

Method and device for matching data stream with a fixed pattern

Publication number: TW498206 (B)

Publication date: 2002-08-11

Inventor(s): LI YUAN-HUA [TW]; LU MEI-JIUAN [TW]; WEI YI-SHENG [TW]
+

Applicant(s): SILICON INTEGRATED SYS CORP [TW] +

Classification:


- **International:** *H04L12/12; H04L7/04; H04L12/12; H04L7/04; (IPC1-7): G06F13/00*

- **European:** H04L12/12; H04L7/04B1

Application number: TW19980112315 19980728

Priority number(s): TW19980112315 19980728

Also published as:

 US6697383 (B1)

Abstract of **TW 498206 (B)**

The magic packet technique is used to wake up the computer host in a sleeping mode and located at a remote node via a computer network. Generally, it is required to perfectly match the magic packets in the network data stream. The conventional method can not take care of the packet detection time, chip area of the circuit and circuit complexity at the same time. The present invention is dedicated to the characteristic of the magic packet to develop an algorithm and system using only two counters and a control logic to perform perfect operation. Therefore, it is able to detect the existence of the magic packet without using a large amount of memory or complicated algorithm. In accordance with the present invention, if the LAN controller of a network node is under a magic packet mode, it will scan all input frames addressed to the node to find an indication controller for use as a specific data sequence of the magic packet video frame. Once the controller detects the data sequence, it will notify the host power management circuit on the node to wake up the system.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

公 告 本

申請日期	87. 7. 28
案 號	87112315
類 別	G06F 13/00

A4
C4

498206

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	用以偵測具有固定樣型之資料串流的方法及裝置
	英 文	
二、發明 人 創 作	姓 名	1. 李 元 化 2. 陸 美 娟 3. 魏 益 盛
	國 籍	均中華民國
	住、居所	1. 台北市南昌路一段125巷14號4樓 2. 高雄縣仁武鄉烏林村仁林路238號 3. 新竹市湖濱一路15號2樓
三、申請人	姓 名 (名稱)	矽統科技股份有限公司
	國 籍	中華民國
	住、居所 (事務所)	新竹市科學園區研新一路16號
	代 表 人 姓 名	杜俊元

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C分類：

A6

B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ，☐有 ☐無主張優先權

本案在向中華民國提出申請前未曾向其他國家提出申請專利。

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱：用以偵測具有固定樣型之資料串流的方法及裝置)

魔術封包(Magic Packet)技術係用來透過電腦網路叫醒遠端節點上處於睡眠狀態的電腦主機，一般要完整地偵測(perfect match or exact match)網路資料流中的魔術封包，先前技術的方法無法兼顧封包偵測時間、電路之晶片面積和線路複雜度的考量。本發明針對魔術封包之特性，發展一種以兩組計數器(counter)及控制邏輯即可完美運作的演算法及系統，而不需要使用大量的記憶體或複雜的演算法，就可即時偵測出魔術封包之存在，根據本發明，如果一網路節點上的區域網路(LAN)控制器置於魔術封包模式下，它會掃描所有定址於該節點的輸入訊框，尋找一指示控制器此為魔術封包訊框的特定資料序列。一旦控制器偵測到該資料序列，它會通知節點上的主機電源管理電路要喚醒系統。

英文發明摘要(發明之名稱：)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

五、發明說明(1)

發明領域

本發明係有關於一種通訊網路上之節點的遠端喚醒(remote wake up)方法和系統，特別是有關於區域網路(LAN)的網路資料流中特定型態資料的偵測方法和系統。

發明背景

符合ANSI/IEEE 802.3的乙太網路(Ethernet)通常使用於區域網路架構中，其中多個電腦節點以一單一共同序列資料路徑加以連接。一般而言，某一時間內只有一節點在資料路徑上傳送資料。連接於路徑上的節點傳送以包含目的位址之封包為形式之資料。封包透過網路媒介傳送而為其他節點所接收。每當資料通過資料路徑時，被定址的節點會將整個封包複製，而其他的節點則不受理該封包。

每個電腦節點上的媒介存取控制器(Media Access Controller, MAC)係作為共同資料路徑和連接於該路徑之電腦節點之間的界面，可以執行包含傳輸和接收封包的許多功能。進一步有關於乙太網路和MAC的背景資訊可參考由Crayford於1992年2月24日提出之美國申請案第07/841,113號，名為"具外部位址偵測界面之乙太網路媒介存取控制器及其相關方法(Ethernet Media Access Controller With External Address Detection Interface and Associated Method)"。

我國專利公告第225,073號，名為"乙太網路10基底-T控制器用之自動喚醒系統"由美國高級微裝置(Advanced Micro Devices)公司於1992年12月3日申請，該項專利的美國相對應申請案之專利號為第5,404,544號。該專利首揭一種區域

五、發明說明(2)

網路(LAN)節點上之自動連線和斷線的系統和方法，其中提出對LAN控制器的電源加以管理的概念。此外，AMD公司近來亦提出一種所謂魔術封包的技術，用以喚醒遠端網路節點上處於睡眠狀態的主機，方法是藉著傳送一特定的資料序列(魔術封包訊框)至網路上的睡眠節點。當可以接收該特定封包的主機處於睡眠狀態時，主機會使LAN控制器在魔術封包模式中，而使該主機掃描所有定址於該節點上之輸入訊框尋找魔術封包，而該魔術封包亦須符合所選擇之區域網路(LAN)技術(如乙太網路(Ethernet)、代碼環(token ring)等)的基本要求，諸如源端位址(SOURCE ADDRESS, SA)、目的端位址(DESTINATION ADDRESS, DA)和循環冗餘檢查碼(CRC)。詳言之，魔術封包主要包含所定址節點之IEEE位址的16個重覆而沒有中斷的序列，該序列可位於封包的任意位置，但必須由一同步串流所前導，該同步串流可讓掃描狀態裝置的結構變得較為簡單。該同步串流一般定義為6個位元組的FFh(十六進位)。

由上可知，魔術封包的匹配技術事實上就是字串搜尋(string searching)問題。由於網路訊框是一位元組字串，魔術封包匹配就是找出字串中的特殊定義資料序列。習知的字串搜尋演算法如"Algorithm in C"一書，Robert Sedgewick所著，1990年Addison-Wisely出版所述，其中介紹所謂的暴力演算法(Brute-Force)，和Kauth-Morris-Pratt(KMP)演算法或Boyer-Moorse(BM)演算法。然而，申請人發現這些演算法應用於魔術封包的匹配時，在偵測時間、使用的記憶體、實作複

五、發明說明(3)

雜度以及設定困難度方面都無法令人滿意。

暴力法在搜尋失敗時全部退回搜尋，未有效運用過去比較的資訊，所以重覆比較，無法及時運作(因需退回搜尋)，而且需要儲存已接收的字元，以備退回搜尋之用。KMP或BM演算法均依據待比對樣形之特性，有效運用過去比對的特性，其原理是在搜尋之前，先建立供比對失敗時須從何處繼續比對的next表，可以達到即時比對的效果，亦不須儲存已接收的字元，但是須在搜尋前先建立next表，並因此增加了比對複雜度。本發明依據魔術封包此類樣形之特性，簡化搜尋方法，並且動態建立類似next表功用的返回比對暫存器，使實作複雜度減低，同時維持不需要儲存已接字元的記憶體，可即時運作。

本發明的所請演算法和上述演算法的比較列於表一，在此列入參考。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(4)

幾個 search 方法的比較

表 1

	Brute-Force	KMP or BM	本發明
耗時(Time Consuming)	長，比對錯誤時須退回比對，若封包長為N，待比對形樣長M，最多約MxN次比對。	短，逐一前進比對，不須退回，最多約M+N次比對。	短，逐一前進比對，不須退回，最多約N次比對。
儲存記憶體(Storage)	多，須儲存整個封包，以備比對失敗時退回比對。	少，不須儲存比對過的字元。	少，不須儲存比對過的字元。
實作複雜度(Implementation Complexity)	簡單，可以計數器比較器等基本邏輯元件實作。	複雜，須以微程式控制比對流程。	簡單，可以基本邏輯元件實作。
設定困難度(Difficulty of Set-up)	簡單，只須設定待比對形樣。	複雜，須先計算比對失敗時之退回位置表。(next table in the algorithm paper)	簡單，只須設定待比對形樣(網路節點位置，node address)。

發明簡述

針對上述習知技術的缺點，本發明揭示一種只要兩組計數器及相關控制邏輯即可有效率運作的方法和系統，不需要使用大量記憶體或複雜演算法，即可即時偵測出魔術封包的存在。

根據本發明的魔術封包偵測系統，當網路節點上的 LAN 控制器接收到定址於該節點的資料串流時，本發明之偵測系統開始逐一比對輸入之字元(byte)是否匹配期待中的魔術封包字元，其中一 FF 計數器(Sync Counter)和一樣型計數器

五、發明說明(5)

(Pattern Counter)各自獨立運作。FF計數器在接收到的字元為同步字元 FFh 時累加 (increase)，直到該計數器計數值為魔術封包樣型前端之連續同步字元數時停止 (此數值不必須等於同步串流之字元長度，因為節點的實體位址亦可能包含同步字元)。若收到的字元不是同步字元，則 FF 計數器清除計數，如此即可計數連續的同步字元數。樣型計數器在輸入字元符合待比對之魔術封包字元時累加，以計數正確比對的字元數目。若輸入之字元不符合期待的字元，且如果該輸入字元是同步字元，表示包含目前所有收到的字元之資料串流中包含一個連續的同步串流，所以將 FF 計數器中記錄的連續同步字元數載入樣型計數器中以併入計算。若輸入字元非同步字元，則將 FF 計數器的計數清除為 0，從第一個字元開始比較。

當樣型計數器計數到魔術封包樣型長度 (6 個同步字元加上 16 個 6 字元長的實體位址)，表示整個完整的魔術封包已偵測到。因此，封包偵測系統發出偵測信號至節點上之電腦電源管理電路以喚醒系統主機。

因此，本發明的一目的為提供一種系統和方法，只利用兩組計數器及相關控制邏輯元件即可完整偵測網路資料流中的魔術封包的存在，藉此喚醒睡眠模式中的電腦主機。

本發明的另一目的為提供一種系統和方法，只利用簡單的演算法，即可即時偵測單一或重覆的特定資料串流的存在。

有關本發明的上述說明和相關的目的、優點和特徵，在

五、發明說明(6)

閱讀下文中本發明的更詳細說明及所附圖式後，應能更加地明瞭，其中：

圖式簡述

圖1為根據本發明之喚醒封包偵測裝置使用於乙太網路的方塊圖。

圖2為圖1之喚醒封包偵測裝置的簡化方塊圖。

圖3為根據本發明之一實施例的圖2之喚醒封包偵測裝置的詳細方塊圖。

圖4為本發明之喚醒封包偵測裝置的偵測流程圖。

發明詳述

參考圖1，媒介存取控制器(MAC)核心13作為乙太數據處理網路的一界面，該MAC核心13控制序列網路媒介21和系統匯流排21之間的資訊流通。該MAC核心13尚包含一站台地址偵測(SAD)單元(未顯示)，可以決定是否由MAC核心13所接收之封包係確實定址於它。該網路媒介21可以是光纖、同軸電纜或是雙絞線，而媒介附接界面13則是將該網路媒介21上以不同媒介傳輸的封包轉換成MAC核心13可接收的資訊。進一步有關於乙太網路數據處理網路和MAC核心13的背景資料，可以參考由Crayford所申請的美國專利申請案第07/841,113號，1992年2月24日申請。

近年來，為了發展區域網路(LAN)中遠距喚醒(remote wake-up)技術，美國高級微裝置(或超級半導體裝置)(Advanced Micro Devices)公司首先提出一種所謂的魔術封包技術，方法是藉著傳送一特定資訊封包，稱為魔術封包，至網路上的

五、發明說明(7)

一節點。當可以接收該特定封包的電腦處於睡眠模式時，會使電腦的 LAN 控制器 15 成為魔術封包模式，而且當該 LAN 控制器 15 接收魔術封包訊框時，會喚醒電腦主機 10。魔術封包訊框必須符合所選 LAN 技術(Ethernet 或 token ring)的基本需求，例如 SOURCE ADDRESS, DESTINATION ADDRESS (其可以是接收節點的 IEEE 位址或是包括 BROADCAST 位址的 MULTICAST 位址)以及 CRC (Cyclic Redundancy Check)。該魔術封包包含具有 16 個連續無中斷的 6 字元的節點 IEEE 位址之特定序列，此序列可位於魔術封包的任意位置，但須由一同步串流前導。該同步串流可以讓 LAN 控制器 15 的輸入掃描狀態裝置變得較為簡單。該同步串流定義為一 6 字元長的十六進位 FFh。該 LAN 控制器亦可接收一 BROADCAST 訊框，只要訊框中的 16 個 IEEE 位址符合要喚醒之節點的實體位址。假設網路媒介 21 上傳輸的是一乙太網路訊框，且一節點的 IEEE 位址是 11h 22h 33h 44h 55h 66h，則 LAN 控制器 15 可能會掃描下列的資料序列：DESTINATION ADDRESS SOURCE ADDRESS MISC、FF FF FF FF FF 112233445566 112233445566... 112233445566 MISC、CRC。

除了上述說明，魔術封包並無其他的限制，例如，該序列可能位於 TCP/IP 封包，IPX 封包等等中。

基本上，魔術封包偵測是一字串搜尋問題，該網路訊框是一字元(位元組)字串，我們的目的是找出字串中的特定資料序列。這樣的概念會導出一種直接但錯誤的演算法(直接法)，例如：

五、發明說明(8)

```

m=1
magic.packet.match=FALSE;
for n=1 to length(network.frame)
begin
if network.frame[n]==magic.packet.pattern[m] then
m=m+1;
else
m=1;
if m==length(magic.packet.pattern)+1 then magic.packet.match=TRUE;
end

```

以上述位址為例，讓我們看看該演算法如何運作：

DA : 11 22 33 44 55 66

Input : FF FF FF FF FF FF FF 11 22 33 44 55 66 11 22

Pattern : FF FF FF FF FF FF 11<fail>

FF<fail>

FF<fail>

五、發明說明(9)

很明顯地，這種方法會錯失乙個有效(valid)的魔術封包。
另一個例子如下：

DA: 11 22 FF FF 55 66

Input: FF FF FF FF FF FF 11 22 FF FF FF FF FF FF 11 22 FF FF 55 ...

Pattern: FF FF FF FF FF FF 11 22 FF FF 55<fail>

FF FF FF FF<fail>

在這裡，這種方法又錯失了另乙個有效的魔術封包。理由是該失敗(fail)但部分匹配(matched)的字串包含了另一有效的樣型(pattern)"FF FF"。

在前述的KMP(Knuth - Morris - Part)演算法中，一備份的前m個樣型位元滑過其本身(m為未匹配前的位元數)。在樣型中下一個要倒退的字元是重疊字元的最大數目。還好，魔術封包樣型總以FFh(尤其是連續六個FF)開始。唯一有可能該滑動樣型可能匹配其本身的情況是輸入FF。直接法在輸入不是FF但樣型是FF的情況下會有問題。

考慮第一個例子，有效樣型的正確位置是從第二個FF開始，因為已經有了六個FF，下一個要匹配的樣型是11。對第二個例子而言，因為已經有了3個FF，下一個要匹配的樣型是第四個FF。這二個例子可以得到一個結論：連續的FF可以顯示樣型中下一個要比較的字元。

因此，為了解決上述習知技術的缺點，本發明的主要演算法為

五、發明說明 (10)

```

m=1 ;

magic.packet.match=FALSE ;

for n=1 to length (network.frame)

begin

if network.frame[n]==magic.packet.pattern[m] then

m=m+1 ;

else

if network.frame[n]==0x FF then

m=min { no. of consecutive 0xFF in magic.packet.pattern ;

        no. of consecutive 0xFF in network.frame} ;

else

m=1 ;

end

if m==length (magic.packet.pattern)+1 then magic.packet.match=TRUE ;

end

或 是

s=0;

m=0;

magic_packet_match=FALSE;

for n=0 to length (network frame)-1

begin

/**/ sync counter operation /**/

if network frame [n] ==0xFF then

s=min (s+1, no. of consecutive 0xFF in magic packet pattern);

```

五、發明說明(11)

```

else
    s=0;

/** pattern counter operation */

if network_frame [n] == magic_packet_patterm[m] then
    m=m+1;

else
    if network_frame [n] == 0xFF then
        m=s;
    else
        m=0;
    end

    if m == length (magic_packet_pattern) then magic_packet_match=TURE;

end

```

基於上述的討論，參考圖2，本發明的一較佳實施例之喚醒封包偵測單元14，只需要兩組計數器和相關的控制邏輯就可以有效率地實施魔術封包匹配。其中，魔術封包暫存器35是可儲存102個字元的單一暫存器。第一計數器(FF計數器，sync counter, ff-cntr)33係記錄目前已比對過的部分輸入串流中，含有多少連續之同步字元(FFh)。這個訊息隱含著當目前的比對失敗時，是否有另一段可能可以比對到的資料串流內藏在比對失敗(部份成功)的輸入串流中，以作為回頭搜尋的依據。第二計數器(樣型計數器，pattern counter, cntr)34係記錄目前之匹配狀態，亦即魔術封包樣型中匹配字元的位置，並提供下一個要比對的字元位置給魔

五、發明說明(12)

術封包暫存器35，用以選擇將待比對字元(可能是位址字元或同步字元FFh)輸出至比較器32。比較器32係用以比對接收自網路媒介21的資料串流中之字元是否匹配目前待比對之魔術封包字元。計數器控制邏輯30和31，係用以依據其輸入之資料、各計數器的比對狀態和比對結果來控制各計數器的動作，以實施本發明之比對方法來偵測網路中的魔術封包。

參考圖1，網路裝置17藉介面13接收定址於此的資料串流，MAC核心12然後擷取該資料串流，並經由匯流排20送至喚醒封包偵測單元14。現在參考圖3，其為根據圖2之實施例的更詳細電路圖。在接收資料串流之前，單元14內的計數器如FF計數器33和樣型計數器34皆清除為0。如上所述，魔術封包暫存器35可以是可儲存102個字元的單一暫存器，但是為了減少記憶體的使用和製造成本，魔術封包暫存器35亦可以網路位址暫存器351(MAC Address Register)、多工器352和魔術封包長度暫存器353來實施。網路位址暫存器351係儲存網路裝置17的實體位址(Physical Address)或媒體存取控制介面位址(Medium Access Control Address)。系統匯流排介面11將該網路裝置17的實體位址經匯流排19傳送至MAC位址暫存器351中。假設輸入的資料串流(Input)如例1所示，該實體位址(DA)為16進位的11 22 33 44 55 66 (H)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(13)

第一例：

DA :	11	22	33	44	55	66								
Input :	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	11	22	33	44	55	66	11 ...
m	sync	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
	da-cntr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	byte-cntr	0	1	2	3	4	5	0	0	1	2	3	4	5 0
s	ff-sync	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
	ff-byte-cntr	0	1	2	3	4	5	0	0	0	0	0	0	0
m :	0	1	2	3	4	5	6	6	7	8	9	10	11	12
s :	0	1	2	3	4	5	6	6	0	0	0	0	0	0

參考圖3，第一計數器(FF計數器，sync counter, ff-cntr)33記錄目前已比對的部分輸入串流中，含有多少連續之同步字元(FFh)。這個訊息隱含著當目前的比對失敗時，是否有另一段可能可以比對到的資料串流內藏在比對失敗(部份成功)的輸入串流中，以作為回頭搜尋的依據。第二計數

五、發明說明(14)

器(樣型計數器, pattern counter, cntr) 34 記錄目前之匹配狀態, 亦即魔術封包樣型中匹配字元的位置, 並提供下一個要比對的字元位置給網路位址暫存器 351 (MAC Address Register), 以輸出待比對之字元至多工器 352。多工器 352 的另一輸入是 8 位元的 16 進位 FFh 信號。第一計數器 34 的一輸出 344 作為多工器 352 的選擇線, 用以選擇將 FFh 或網路位址暫存器 351 的待比對字元輸出信號輸出至比較器 32。FF 計數器 (FF Counter) 33 主要包含 ff-sync 計數器和 ff-byte 計數器, 樣型計數器 34 主要包含 da 計數器 (da-cntr)、sync 計數器和 byte 計數器 (byte-cntr), 其中 byte-cntr [2:0] 的輸出表示目前輸入為同步串流或實體位址 (DA) 中的字元數, sync 的輸出為 0 或 1 分別表示目前輸入為同步串流或實體位址中的字元, da-cntr [3:0] 的輸出代表已經比對到實體位址之次數 (0~15)。以上述第一例而言, 各計數器的內含初始值均為 0, 前六個連續 FFh 輸入字元使得 byte-cntr 和 ff-byte-cntr 同時由 0 向上計數 (up count) 至 5, 並在下一個時脈 (clock) 開始時, 分別進位至 sync 及 ff-sync 而將其值設定為 1, 並使得 MUX 352 的輸出 37 由 FFh 改為 DA 中的字元。byte 計數器的輸出 (O/P) 可以控制 MAC 位址暫存器 351 來輸出 DA 的第 n 個字元 (n=1~6) 至多工器 352。MAC 位址暫存器 351 的另一輸出 36 表示輸入資料串流中連續 FFh 的個數。由於第七個輸入為 FFh, 因此比較器 CMP 32 的輸出 38 為邏輯低電位 (Logic Low), 此時計數器邏輯 31 中的樣型計數器載入 (Pattern Counter Load) 342 動作, 造成目前 FF 計數器組 33 (FF counter set) 中的 ff-sync 計數器和

五、發明說明 (15)

ff-byte 計數器的輸出(O/P)分別載入樣型計數器組34中的對應計數器中。所以，參考例1，可以發現接收資料串流中第七個輸入 FFh 時，ff-sync 和 ff-byte-cntr 分別將其值於下一個時脈(輸入為 11h)時載入 sync 和 byte-cntr 中。

而此時 ff-byte 計數器的輸出 O/P "0" (十進位) 或 "000" (二進位) 和 MAC 位址暫存器 351 的輸出 36 (在例 1 中為 "6" 或 "110") 經過比較器 323 的運算輸出邏輯高電位(logic high)數位信號，其與比較器 321 的輸出 "1" 經過邏輯元件運算而在 ff-cntr-inc 端 331 形成低電位抑能(disable)信號。因此，當輸入串流的第七個字元仍為 FFh 時，ff-sync 和 ff-byte-cntr 的值於下一個時脈(輸入為 11h)時仍予以保留。當輸入為 11h 時，下一個時脈時(輸入為 22h)的比較器 CMP 321 的輸出為邏輯低電位，使得 FF 計數器組 33 中的各個計數器之清除(clear) 332 動作，將該各計數器的內含值清除為 0，而此時 byte 計數器的輸出(O/P) "0" 使得 MAC 位址暫存器 351 輸出 DA 的第 1 字元 "11h" 至 MUX 352，sync 計數器的輸出 "1" 使得 MUX 352 將 "11h" 送至 CMP 32。由於輸入 11h 以後的字元代表實體位址 DA，使得 CMP 321 的輸出為邏輯 "0"，造成 ff-byte-cntr 端 332 動作而將 ff-sync 和 ff-byte-cntr 的值持續清除為 0。byte-cntr 連續向上計數直到所有實體位址 DA 內的字元都已比對到時，da-cntr 增加為 1。類似地，當 16 個連續 DA 的字元都已比對到時，da-cntr 的輸出為 "15" ("1111")，sync-cntr 的輸出為 "1"，byte-cntr 的輸出為 "5" ("101")，它們彼此加總形成 8 位元的資料送至 CMP 322 與樣型長度暫存

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(16)

器353中儲存的魔術封包之樣形長度作比較，當完全吻合時，則CMP322送出邏輯高電位"魔術封包已偵測到"信號18至電腦主機10，重新開啓電源喚醒電腦主機10。如熟習此項技藝之人士所熟知，CMP322可以略去而將其功能例如併入樣型計數器34的進位邏輯，或併入魔術封包樣型暫存器35的指標超出範圍之線路(如在位址102處，魔術封包樣型讀取結束的下一位址加入一旗標)來取代。

以下為另一種情形：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(17)

第二例：

DA : 11 22 FF FF 55 66

Input : FF FF FF FF FF FF 11 22 FF FF FF FF FF FF 11 22 FF FF 55 66 11 ...

m	sync	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
	da-cntr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	byte-cntr	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0
s	ff-sync	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	ff-byte-cntr	0	1	2	3	4	5	0	0	0	1	2	3	4	5	0	0	0	1	2	0	0
m :		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
s :		0	1	2	3	4	5	6	0	0	1	2	3	4	5	6	0	0	1	2	0	0

類似上述的討論，參考圖3，前連續六個FFh的輸入造成sync和ff-sync同時進位為1，隨後的四個輸入"11 22 FF FF"使得byte-cntr向上計數至4，並使sync在延遲乙個時脈後的連續四個時脈期間皆為1，表示該等字元皆符合DA中的字元。而"11 22"使得ff-byte-cntr和ff-sync的值清除為0。緊跟"11 22 FF FF"之後的"FF"因為不匹配DA中的"55"，使

五、發明說明(18)

得 cntl-load 動作，將 FF 計數器 33 的資料載入樣型計數器 34 中。

"11 22 FF FF" 後面的四個連續 FF 使得 ff-byte-cntl 向上計數至 5 並進位至 ff-sync，而 byte-cntl 亦因 sync 變為 1 而隨著 FF 的輸入向上計數，直到數到第六個 FF 就進位至 sync。

由上述兩個例子可知，根據本發明的較佳實施例，即使接收的資料串流中，實體位址 DA 之前緊臨或內含部分的同步字元，則本發明的喚醒封包偵測單元 14 仍能有效地偵測出魔術封包的存在而喚醒電腦主機 10。

參考圖 4，其中顯示本發明之喚醒封包偵測單元 14 的操作流程圖。首先先將單元 14 內的所有計數器清除為 0，(步驟 41)，然後偵測網路裝置 17 是否被設定為睡眠模式(步驟 42)，當有任何定址於裝置 17 的封包資料經由網路媒介 21 到達裝置 17(步驟 43)，並被 MAC 核心 12 所陸續接收(步驟 44)。在接收封包期間，若接收封包內的字元匹配樣型計數器 34(步驟 45)，則增量(increase)樣型計數器 34(步驟 46)，否則就判斷目前接收封包內的字元是否為同步字元(步驟 51)，如果是，就將 FF 計數器 33 的值載入(load)樣型計數器 34 中；如果不是，就清除搜尋指標(步驟 53)。

當判斷是否接收的封包內目前比對的字元匹配樣型計數器 34 且是同步字元(FF)(步驟 47)，如果否，則增量 FF 計數器 33(步驟 55)。如果是，則繼續判斷 FF 計數器 33 是否已計數到接收封包內的最長同步字元數(步驟 54)；

上述的操作流程不斷地繼續，直到完全偵測出接收的封

五、發明說明 (19)

包內包含6個FFh的同步字元和16個連續重覆的實體位址字元(步驟49)，則送出一封包偵測到信號至電腦主機10來喚醒網路裝置17。雖然如圖3和4所示的本發明的較佳實施例以硬體來實施，如熟習此項技藝所熟知的，本發明也可以儲存於記憶體中，電腦可執行的軟體程式來實施，一範例程式可以如前所述，參考圖4而明瞭。

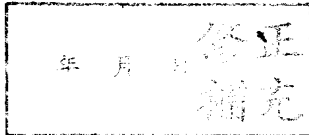
特別地是，一般在無線通訊如蜂巢式行動電話系統或電腦網路中，只要使用特定的資料串流來執行特定功能的應用皆可利用本發明的上述說明和例示來實施。

然而，上述的本發明的實施例和說明只是用來敘述本發明，而非限制本發明。熟習此項技藝之人士可以在不背離本發明後附之申請專利範圍的範圍對本發明進行各種修正或改變。

元件符號說明

10 主機	11 系統匯流排介面
12 MAC核心	13 媒介附接介面
14 喚醒封包偵測單元	15 LAN控制器
16、18、19、20 匯流排	17 網路裝置
21 網路媒介	
30 同步計數器邏輯	31 樣型計數器邏輯
32、321、322、323 比較器	
33 同步計數器	331、341 增量
332、343 清除	34 樣型計數器
342 載入	344 輸出
35 魔術封包樣型暫存器	351 MAC位址暫存器
352 多工器	353 魔術封包長度暫存器
36、38 輸出	37 匯流排

六、申請專利範圍



1. 一種偵測一具有固定樣型之資料串流的裝置，該樣型包含一固定長度的同步字元和多個連續的位址字元，該裝置包含：

一樣型暫存器裝置，用以儲存該樣型；

一比較裝置，連接該資料串流和樣型暫存器裝置，用以比較該等資料串流內的每一個輸入字元和該樣型暫存器裝置輸出的待比對字元，來決定比對兩者是否相等；

第一暫存器，連接該資料串流和該比較裝置，用以記錄該串流內已比對過的字元中連續的同步字元數和該比較裝置比對錯誤時的返回字元位置；

第二暫存器，連接該資料串流、比較裝置和第一暫存器，用以記錄該串流內已比對過的字元位置，並用以提供下一個欲比對的字元位置至該樣型暫存器裝置，以便該樣型暫存器裝置輸出一待比對的字元至該比較裝置，以執行重新比對、繼續比對或返回比對的操作；

第一控制邏輯裝置，連接該資料串流和該比較裝置與第一暫存器之間，響應該等串流內的輸入字元是否為一同步字元，用以執行該第一暫存器的增量或清除動作；

第二控制邏輯裝置，連接該資料串流和該比較裝置與第二暫存器之間，回應該比較裝置的輸出和該輸入字元，用以執行該第二暫存器的增量、清除或載入動作；以及判定裝置，用以判定該樣型和該資料串流比對完成，並送出一致動訊號通知外部的系統；

其中該第一控制邏輯的載入動作啟動該第二暫存器將其

六、申請專利範圍

記錄的同步字元數載入第一暫存器中，且該第二暫存器在輸入字元為同步字元時累加(increase)，直到該第二暫存器記錄的連續同步字元數為該樣型內連續的同步字元時停止。

2. 如申請專利範圍第1項之偵測裝置，其中該第一暫存器包含二個同步位元向上計數器，該第二暫存器包含三個位址位元向上計數器，且響應該第二控制邏輯的載入信號，該二個同步位元向上計數器的輸出載入二個位址位元向上計數器中；該樣型暫存器裝置包括：

一位址暫存器，用以儲存該等位址字元；

一樣型長度暫存器，用以儲存該樣型的字元長度；

以及

一多工器，用以選擇地輸出該同步字元或該位址暫存器輸出的位址字元作為待比對的字元。

3. 如申請專利範圍第1項之偵測裝置，其中該樣型包含6個連續的同步字元和16個連續的位址字元。
4. 如申請專利範圍第2項的裝置，其中該判定裝置是一比較器，該第三個位址位元向上計數器的輸出平行輸入該比較器中，且響應第三個位址位元向上計數器輸出的位址字元數等於樣型長度暫存器內的樣型字元長度，該該比較器送出一致動信號通知外部的系統。
5. 如申請專利範圍第1項的裝置，其中該判定裝置是該第二暫存器的進位邏輯，且響應第二暫存器記錄的位址字元數等於樣型內的位址字元數，該第二暫存器的進位邏

六、申請專利範圍

輯送出一致動信號通知外部的系統。

6. 如申請專利範圍第1項的裝置，其中該判定裝置是該樣型暫存器裝置內的指標，且響應該指標值等於該樣型的字元長度，該樣型暫存器裝置送出一致動信號通知外部的系統。
7. 如申請專利範圍第1、2、4或5項之偵測裝置，其中回應該致動信號，該外部的系統從一睡眠模式中喚醒。
8. 一種電腦網路連接控制器，包含一媒介存取控制器核心、系統匯流排介面和一喚醒樣型偵測裝置，其中該媒介存取控制器核心具有睡眠模式並控制外部網路媒介和該系統匯流排之間的資訊流通，該系統匯流排介面與一外部電腦主機作通訊，以及該喚醒封包偵測裝置包含如申請專利範圍第1、4或5項之偵測裝置，藉此，該喚醒封包偵測裝置接收該媒介存取控制器核心傳送的定址於該電腦的資料串流，以及接收該系統匯流排介面傳送的該電腦之網路實體位址，當該資料串流符合該封包時，該喚醒封包偵測裝置發送一致動信號至該外部電腦主機以將其從一睡眠模式喚醒。
9. 一種偵測一具有固定樣型之資料串流的方法，該樣型包含一固定長度的同步字元和多個連續的位址字元，該方法包含下列步驟：
 - (a) 接收該資料串流；
 - (b) 比對接收到的字元與同步字元和該等待比對的位址字元，其中該等待比對的字元由一記錄比對狀態的

六、申請專利範圍

暫存器決定；

(c) 響應步驟(b)的比對結果，改變該暫存器的記錄狀態，以重新比對、繼續比對或返回比對(back-off)；

(d) 比對接收到的字元與同步字元，以改變一記錄返回狀態的暫存器的記錄狀態，用以作為比對失敗時，返回比對之用；以及

(e) 決定該資料串流是否完全符合該樣型，如果是，則發出一樣型偵測到信號至一外部系統。

10. 如申請專利範圍第9項的方法，其中步驟(c)尚包括下列步驟：

若接收到的字元與等待比對的字元匹配，則增量該比對狀態暫存器，以繼續比對；

若接收到的字元與等待比對的字元不匹配，但匹配同步字元，則將返回狀態暫存器所記錄的已接收同步字元數載入該比對狀態暫存器，以返回比對；其等同於回到返回狀態暫存器記錄之同步串流起點，開始比對；

若接收到的字元與等待比對字元及同步字元皆不匹配，則清除比對狀態暫存器記錄的所有比對結果，重新從同步串流開始比對。

11. 如申請專利範圍第9項的方法，其中步驟(d)尚包括下列步驟：

該記錄返回狀態之暫存器記錄目前已接收到的字元中所含有的連續同步字元可與等待比對樣型匹配者；若接收到的字元與同步字元匹配且該暫存器值小於位於該固定

六、申請專利範圍

資料中等待比對樣型之前的同步字元數，則增量該暫存器，並記錄該接收到的同步字元；以及若接收到的字元與同步字元不匹配，則清除該暫存器。

12. 一種記錄電腦程式之電腦可讀取之記錄媒體，其記錄者可執行偵測一具有固定樣型之資料串流之方法的程式，該樣型包含一固定長度的同步字元和多個連續的位址字元，該方法包含下列步驟：

- (a) 接收該資料串流；
- (b) 比對接收到的字元與同步字元和該等待比對的位址字元，其中該等待比對的字元由一記錄比對狀態的暫存器決定；
- (c) 響應步驟(b)的比對結果，改變該暫存器的記錄狀態，以重新比對、繼續比對或返回比對(back-off)；
- (d) 比對接收到的字元與同步字元，以改變一記錄返回狀態的暫存器的記錄狀態，用以作為比對失敗時，返回比對之用；以及
- (e) 決定該資料串流是否完全符合該樣型，如果是，則發出一樣型偵測到信號至一外部系統。

13. 如申請專利範圍第12項的記錄電腦程式之電腦可讀取之記錄媒體，其中步驟(c)尚包括下列步驟：

若接收到的字元與等待比對的字元匹配，則增量該比對狀態暫存器，以繼續比對；

若接收到的字元與等待比對的字元不匹配，但匹配同步字元，則將返回狀態暫存器所記錄的已接收同步字元數

六、申請專利範圍

載入該比對狀態暫存器，以返回比對；其等同於回到返回狀態暫存器記錄之同步串流起點，開始比對；

若接收到的字元與等待比對字元及同步字元皆不匹配，則清除比對狀態暫存器記錄的所有比對結果，重新從同步串流開始比對。

14. 如申請專利範圍第12項的記錄電腦程式之電腦可讀取之記錄媒體，其中步驟(d)尚包括下列步驟：

該記錄返回狀態之暫存器記錄目前已接收到的字元中所含有的連續同步字元可與等待比對樣型匹配者；若接收到的字元與同步字元匹配且該暫存器值小於位於該固定資料中等待比對樣型之前的同步字元數，則增量該暫存器，並記錄該接收到的同步字元；以及若接收到的字元與同步字元不匹配，則清除該暫存器。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

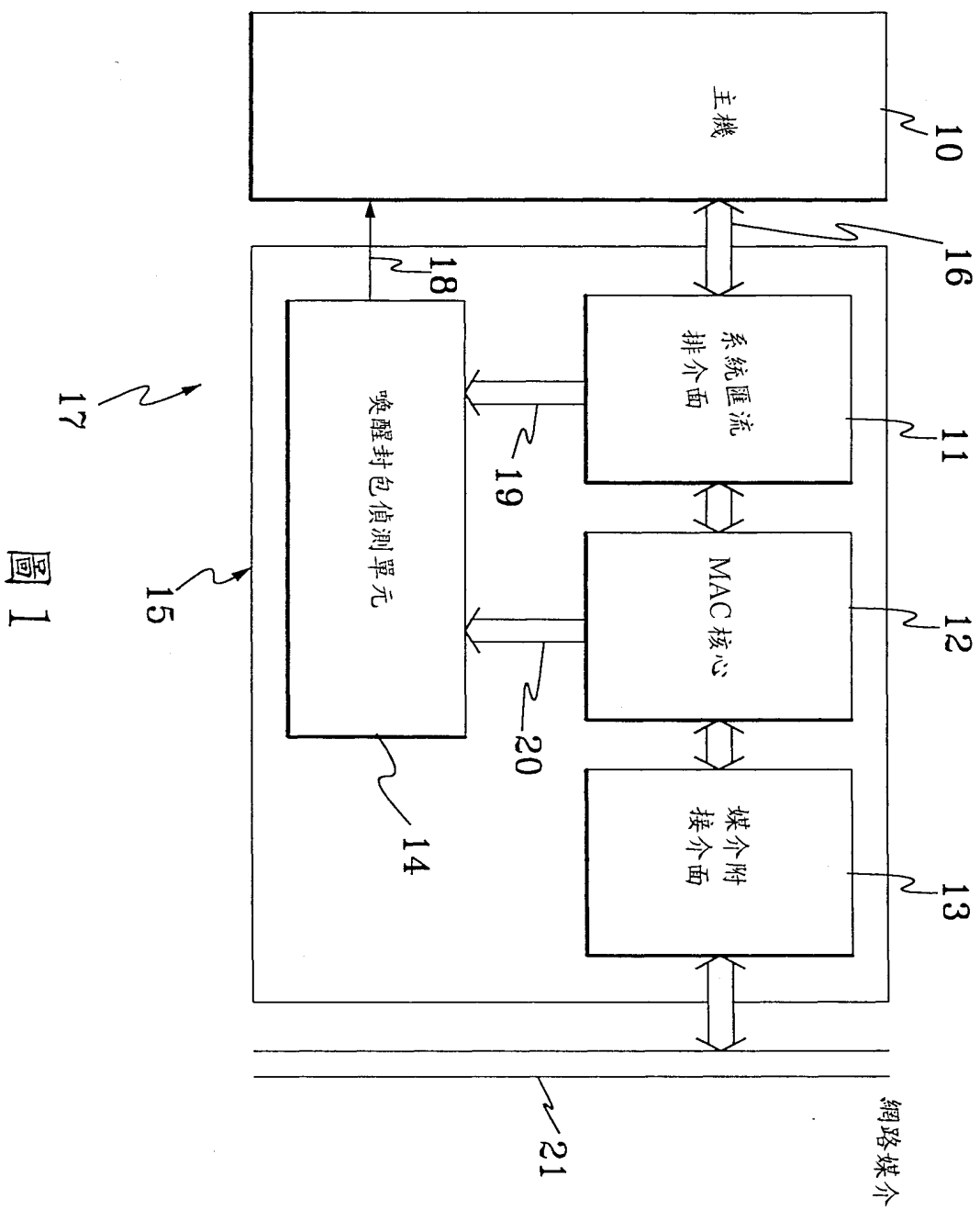


圖 1

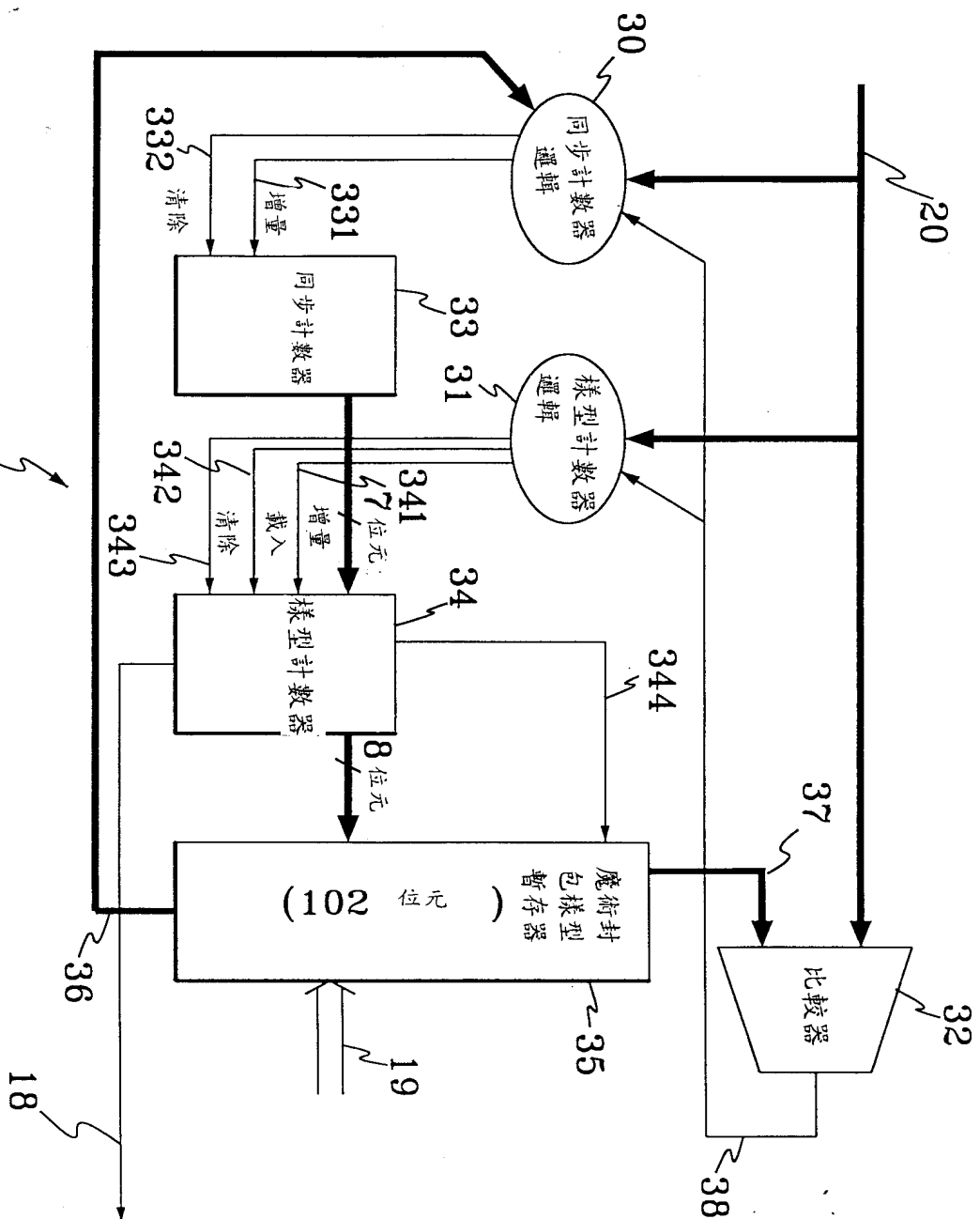


圖 2

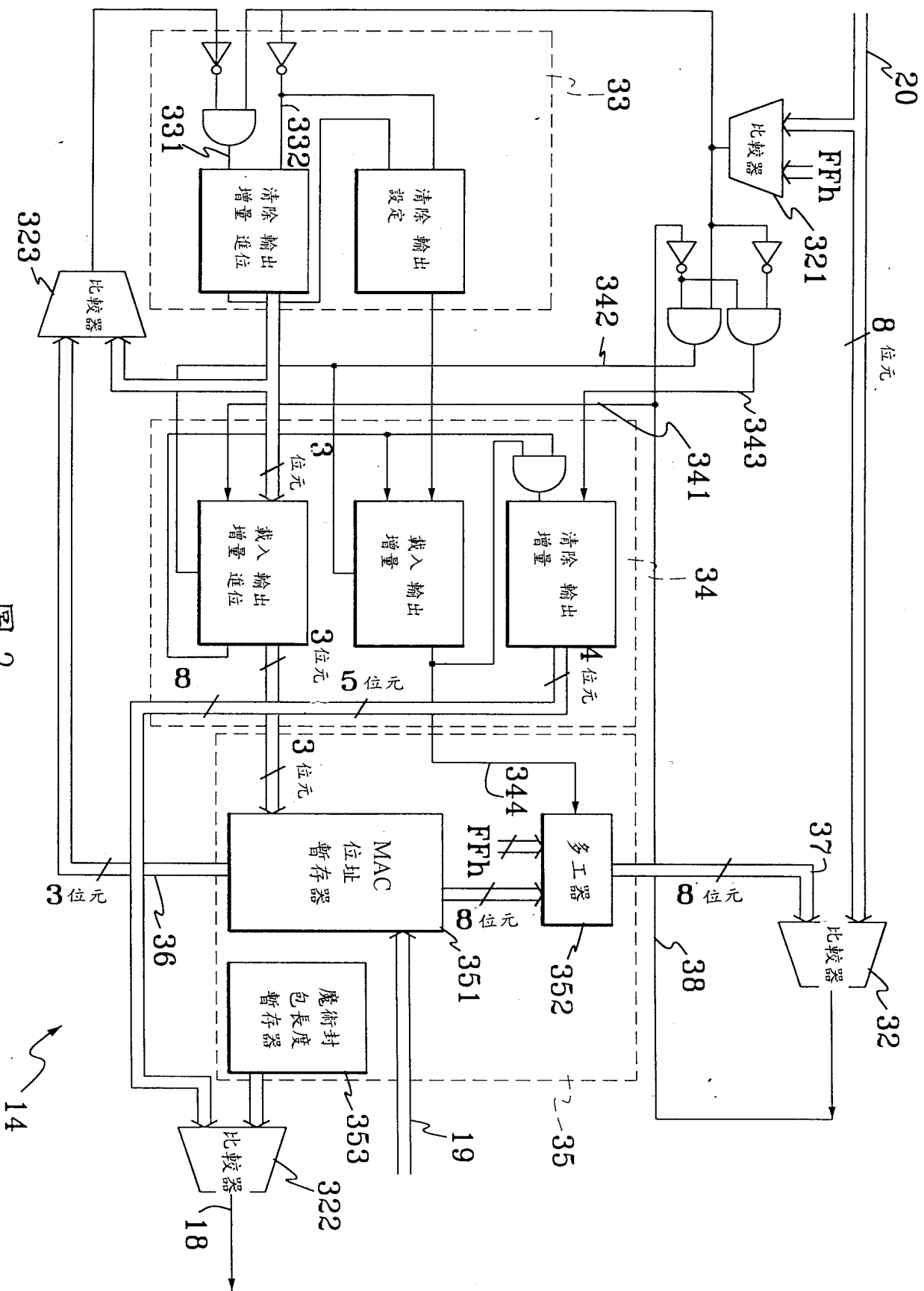


圖 3

